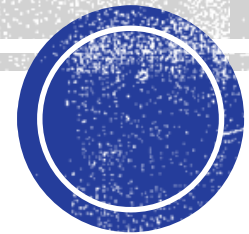
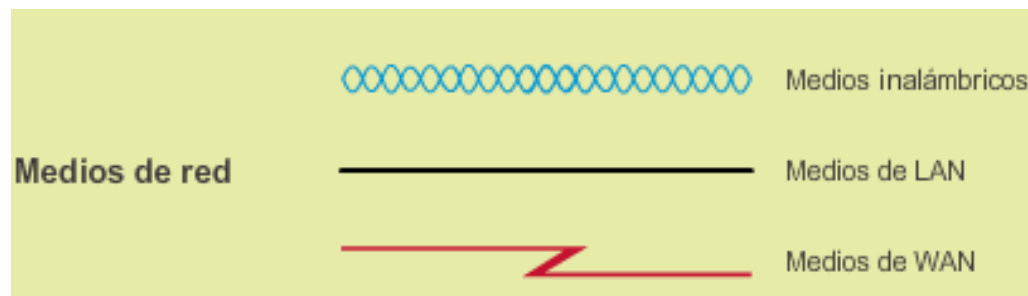
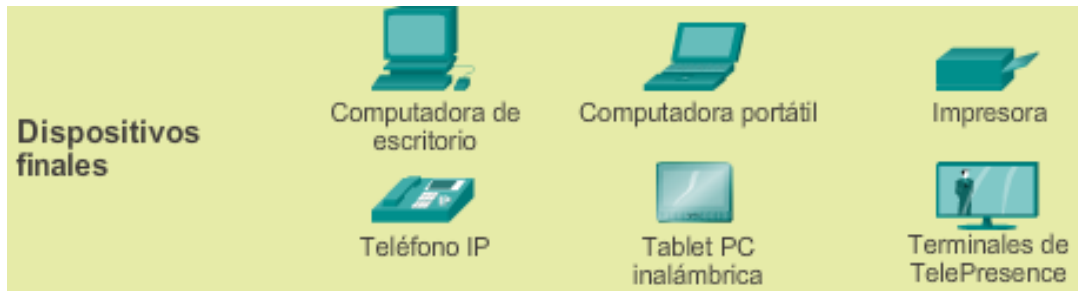


CONCEPTOS GENERALES



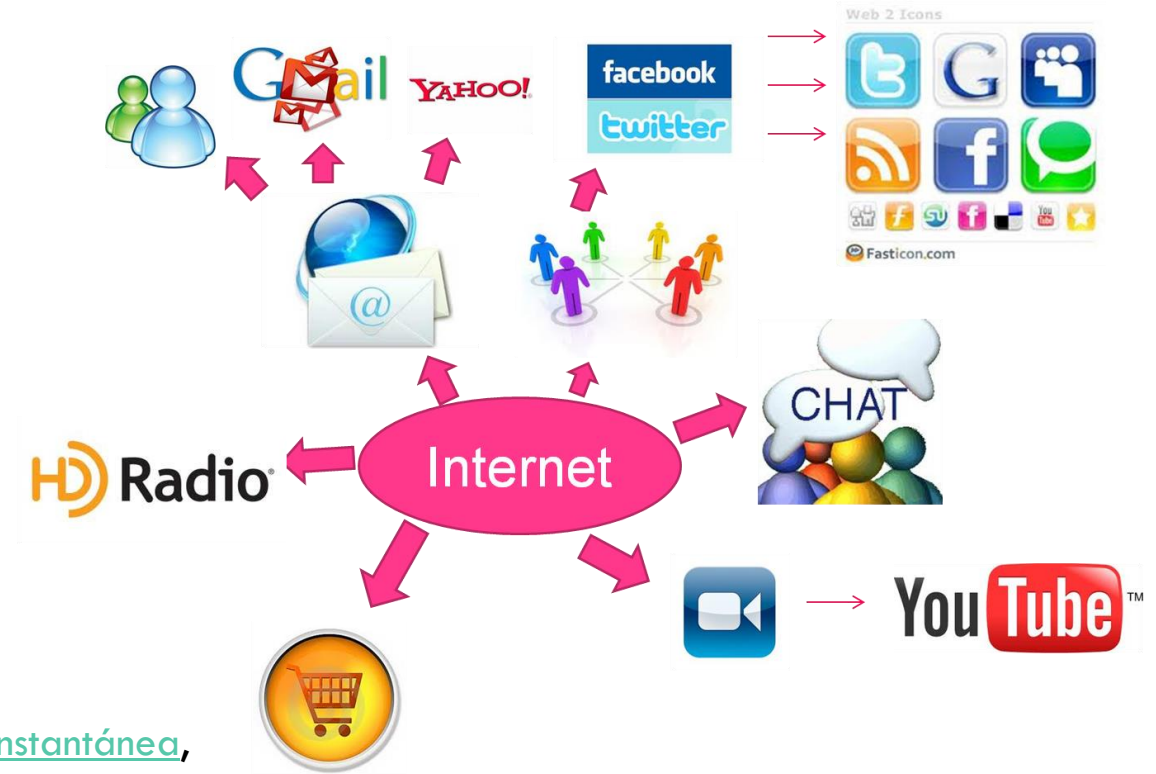
¿QUÉ ES INTERNET?

- Conjunto de redes interconectadas que proporcionan servicios a aplicaciones distribuidas alrededor del mundo.



Servicios:

sistemas operativos web ([WebOS](#), [EyeOS](#)),
acceso remoto a otras máquinas ([SSH](#) y [telnet](#)),
transferencia de archivos ([FTP](#)),
correo electrónico ([SMTP](#) y [POP](#)),
boletines electrónicos ([news](#) o [grupos de noticias](#)),
conversaciones en línea ([IRC](#) y [chats](#)), la [mensajería instantánea](#),
compartir archivos ([P2P](#), [P2M](#), [Descarga Directa](#)),
radio a la carta ([Podcast](#)),
visionado de vídeo a la carta ([P2PTV](#), [Miro](#), [Joost](#), [Videocast](#)) [juegos en línea](#).



CONCEPTOS

- ❖ Todos los **sistemas finales** (*end systems*) se interconectan por medio de un **enlace de Comunicaciones** (*communications links*) y **conmutadores de paquetes** (*packet switches*).
- ❖ Cada enlace transmite información con una **tasa de transmisión** (*transmission rate*) medida en bits/seconds.
- ❖ A la información resultante enviada por la red se le conoce como **paquete** (*packet*).
- ❖ Un conmutador de paquetes, toma un paquete y lo reenvía a través del enlace a su destino final.
- ❖ Conmutadores de paquetes:
 - ❖ **enrutadores** (*routers*)
 - ❖ **conmutadores de capa de enlace** (*link-layer switches*)
- ❖ A la secuencia de enlaces de comunicación que atraviesa un paquete a través de la red para llegar al destino final se le conoce como **ruta** (*route or path*).



- Los sistemas finales acceden a Internet por medio de un **Proveedor de Servicios de Internet (ISPs, Internet Service Providers)**.

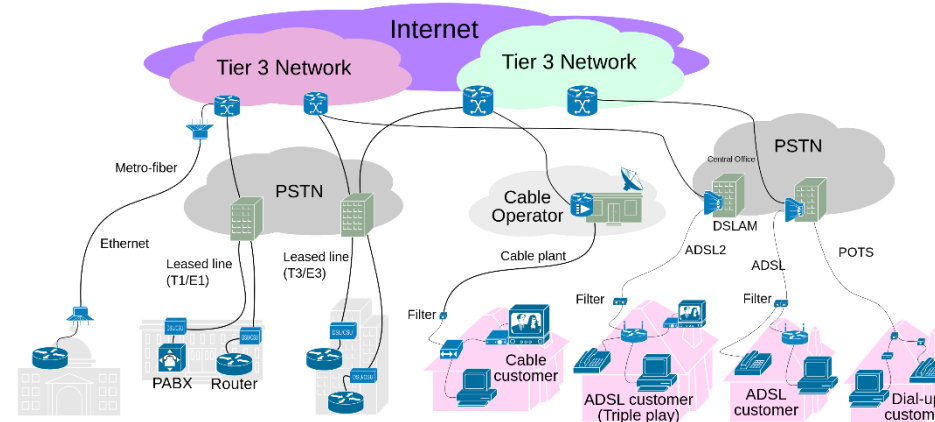
✓ **ADSL**

✓ **Cable**

✓ **Celular**

✓ **Satelital**

✓ **Internet Inalámbrico**



Por ADSL:

Telmex
Alestra

Por cable:

Cablecom
Cablemas
Cablevisión

Por celular:

Movistar
Telcel
Iusacell

Através de satélite:

Java Networks
Pegaso Banda
Ancha



- Los sistemas finales, los conmutadores de paquetes y todas las piezas que conforman Internet utilizan **protocolos** para controlar el envío y recepción de la información.
- Protocolo: es un conjunto de reglas y procedimientos que deben respetarse para el envío y la recepción de datos a través de una red.

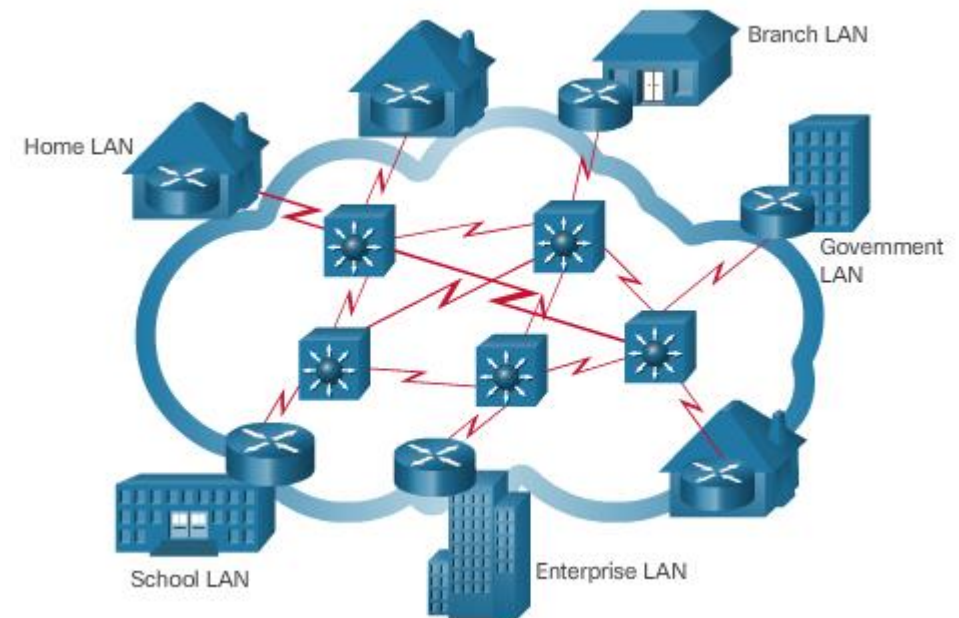
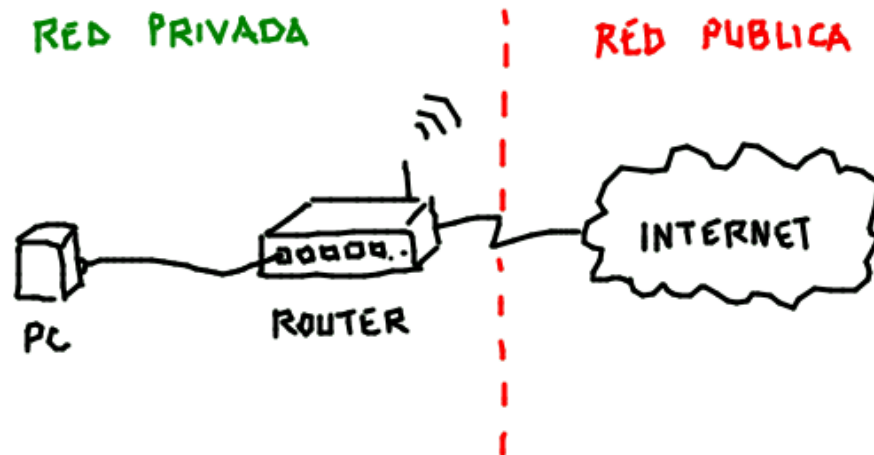
Los dos protocolos en los que se basa Internet son: **TCP** (*Transport Control Protocol*) e **IP** (*Internet Protocol*).



Los protocolos han sido estandarizados en documentos llamados **RFCs** (*Request For Comments*), los cuales ha sido desarrollados por la **IETF** (*Internet Engineering Task Force*).

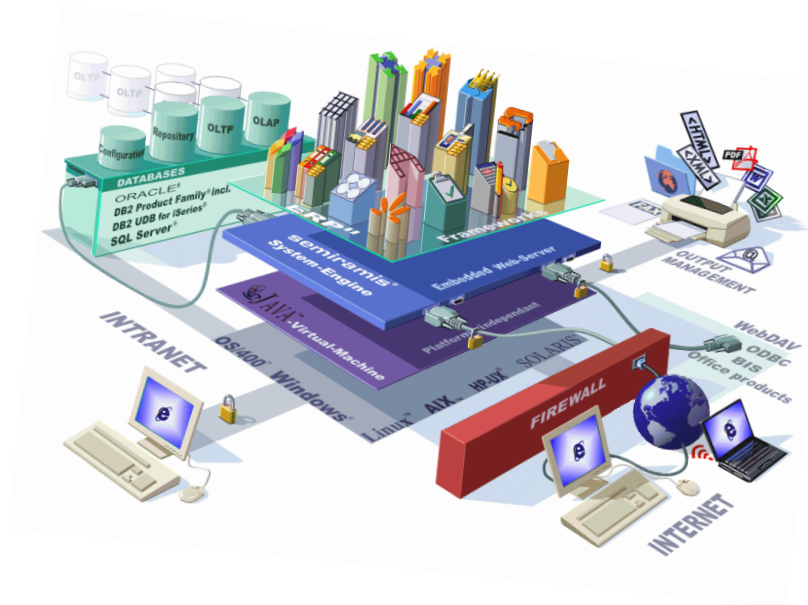
❑ **Internet** → red pública

❑ **Intranet** → red privada utilizan los mismos dispositivos, enrutadores, enlaces, protocolos como una red pública.



COMPONENTES DE LA RED

- ❑ Los sistemas finales se dividen en dos categorías: clientes y servidores.
- ❑ **Servidor**: es una computadora que ejecuta programas especiales que "esperan" peticiones de otras computadoras (clientes), conectadas a una red . Generalmente, este tipo de programas requieren de computadoras potentes y conexiones permanentes a Internet.
- ❑ **Cliente**: es una computadora que ejecuta un programa especial que le permite comunicarse con un **servidor**.
- ❑ A las aplicaciones de Internet que utilizan el esquema cliente/servidor, son conocidas como **aplicaciones distribuidas**.
- ❑ Ejemplos:
 - ❑ son remote login,
 - ❑ correo electrónico,
 - ❑ navegación Web,
 - ❑ streaming,
 - ❑ telefonía IP y
 - ❑ compartición de archivos(P2P)



¿Cómo se conectan los sistemas finales a un enrutador?

1. Acceso residencial
2. Acceso institucionales
3. Acceso Inalámbrico



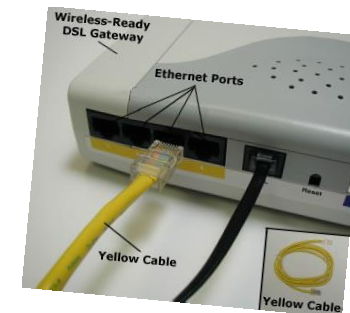
1. Acceso Residencial

□ **Modem** → dispositivo que convierte las señales digitales en analógicas (modulación) y viceversa (demodulación), permitiendo la comunicación entre computadoras a través de la línea telefónica o del cablemódem. Velocidad: 56 kbps

□ **DSL(Digital Subscriber Line)** → Línea de Abonado Digital. Tecnología que permite una conexión a una red con más velocidad a través de las líneas telefónicas. Engloba tecnologías que proveen conexión digital sobre red telefónica

como ADSL, SDSL, IDSL, HDSL, VDSL, etc.

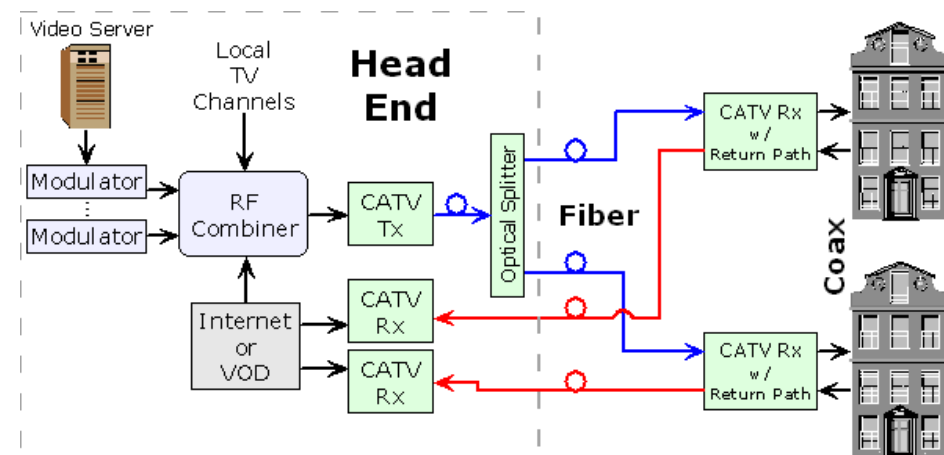
Velocidad: <http://www.testdevelocidad.es/>



- **HFC(Hybrid Fibre Coaxial)** → red que incorpora tanto fibra óptica como cable coaxial para crear una red de banda ancha. Esta tecnología permite el acceso a internet de banda ancha utilizando las redes CATV existentes.

Servicios:

- Distribución analógica de TV terrenal y de satélite analógica y digital
- Distribución de canales de radio FM
- Telefonía integrada
- Servicios de pago por visión
- Acceso a Internet
- Servicios y videojuegos interactivos
- Acceso a bases de datos
- Videotelefonía

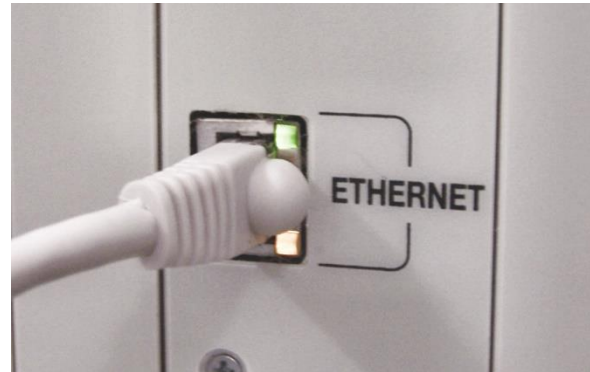


- Comercio electrónico, tele administración, telemedicina, ...
- Acceso a Internet a través del TV, portales TV, anuncios interactivos, ...
- Distribución de canales de Video y audio Kbps



2. Acceso Institucional

- **LAN**(*Local Area Network*) → Interconexión de computadoras y periféricos para formar una red dentro de una empresa u hogar, limitada generalmente a un edificio. Es la conexión típica utilizada para conectar un sistema final a un enrutador.
- **Ethernet**
 - ❑ 10 Mbs, 100Mbps, 1 Gbps, 10Gbps Ethernet
 - ❑ En las configuraciones más actuales los sistemas finales se conectan a través de un conmutador Ethernet.



3. Acceso Inalámbrico

- Estándar IEEE 802.11: la tecnología de LAN inalámbrica (WLAN), comúnmente denominada “Wi-Fi”, utiliza un sistema por contienda o no determinista con un proceso de acceso múltiple por detección de portadora y prevención de colisiones (CSMA/CA) para acceder a los medios.
- Estándar IEEE 802.15: el estándar de red de área personal inalámbrica (WPAN), comúnmente denominado “Bluetooth”, utiliza un proceso de emparejamiento de dispositivos para comunicarse a través de distancias de 1 a 100 m.
- Estándar IEEE 802.16: conocido comúnmente como “interoperabilidad mundial para el acceso por microondas” (WiMAX), utiliza una topología de punto a multipunto para proporcionar acceso a servicios de banda ancha inalámbrica.



ESTÁNDARES



- Estándares IEEE 802.11
- Comúnmente se denomina "Wi-Fi".
- Utiliza CSMA/CA.
- Las variaciones incluyen:
 - 802.11a: 54 Mb/s; 5 GHz
 - 802.11b: 11 Mb/s; 2,4 GHz
 - 802.11g: 54 Mb/s; 2,4 GHz
 - 802.11n: 600 Mb/s; 2,4 GHz y 5 GHz
 - 802.11ac: 1 Gb/s; 5 GHz
 - 802.11ad: 7 Gb/s; 2,4 GHz, 5 GHz y 60 GHz

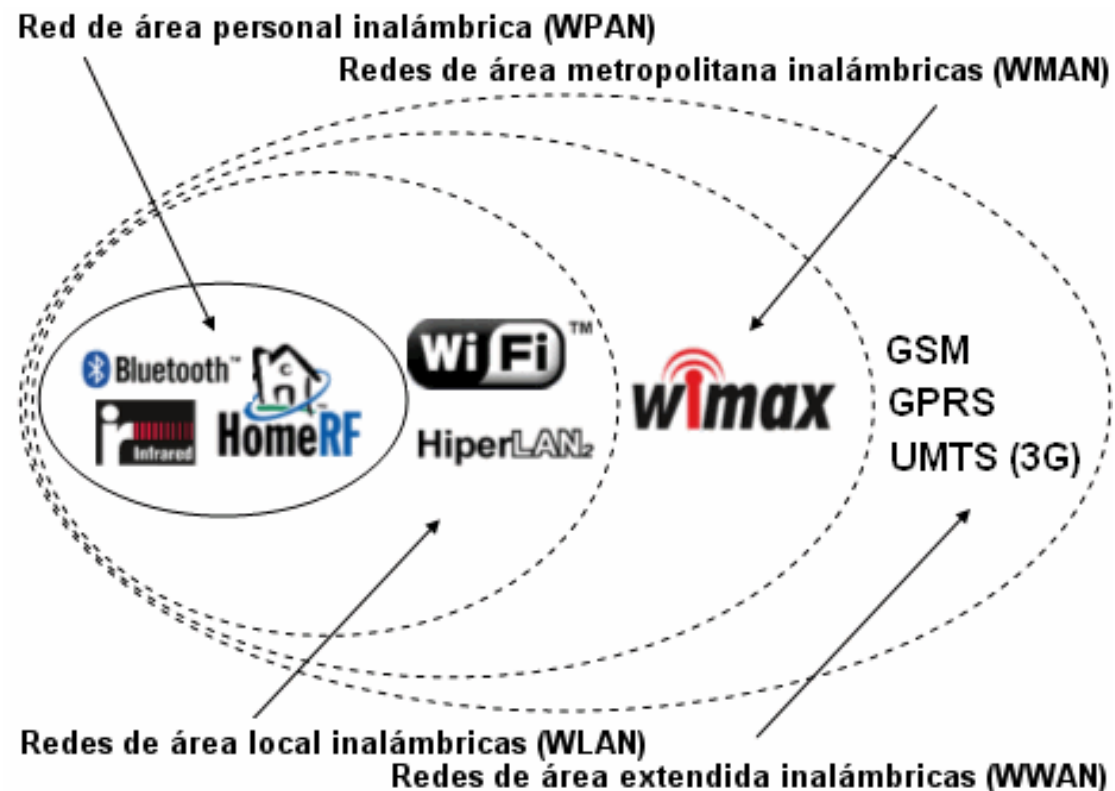


- Estándar IEEE 802.15
- Admite velocidades de hasta 3 Mb/s.
- Proporciona emparejamiento de dispositivos a distancias de entre 1 y 100 m.



- Estándar IEEE 802.16
- Proporciona velocidades de hasta 1 Gb/s.
- Utiliza una topología de punto a multipunto para proporcionar acceso a servicios de banda ancha inalámbrica.





Estándar	Velocidad máxima	Frecuencia	Compatible con modelos anteriores
802.11a	54Mb/s	5 GHz	No
802.11b	11 Mb/s	2,4 GHz	No
802.11g	54Mb/s	2,4 GHz	802.11b
802.11n	600 Mb/s	2,4GHz o 5GHz	802.11a/b/g
802.11ac	1,3 Gb/s (1300 Mb/s)	2,4GHz y 5GHz	802.11a/n
802.11ad	7 Gb/s (7000 Mb/s)	2,4GHz, 5GHz y 60 GHz	802.11a/b/g/n/ac

Para mayor referencia ir:

<https://norfipc.com/redes/tipos-redes-estandares-wi-fi-diferencias.php>



■ Telefonía móvil 3G

transmisión de voz y datos a través de telefonía móvil mediante UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)



Velocidad de los estándares más usados en las redes móviles



MEDIO FÍSICO

Categorías:

■ Medios Guiados

- Cable coaxial
- Par trenzado
- Fibra óptica



Medios NO Guiados

- Comunicación por Satélites
- Microondas
- Ondas de Radio



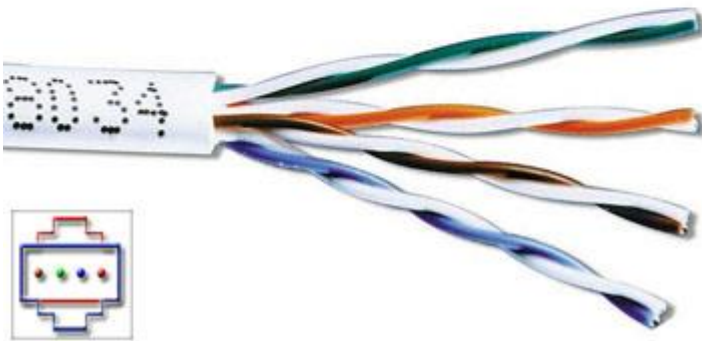
MEDIOS DE COBRE

- El cableado utilizado para las comunicaciones de datos, generalmente consiste en una secuencia de alambres individuales de cobre que forman circuitos que cumplen objetivos específicos de señalización.

Shielded twisted pair (STP)



Unshielded twisted pair (UTP)



COAXIAL

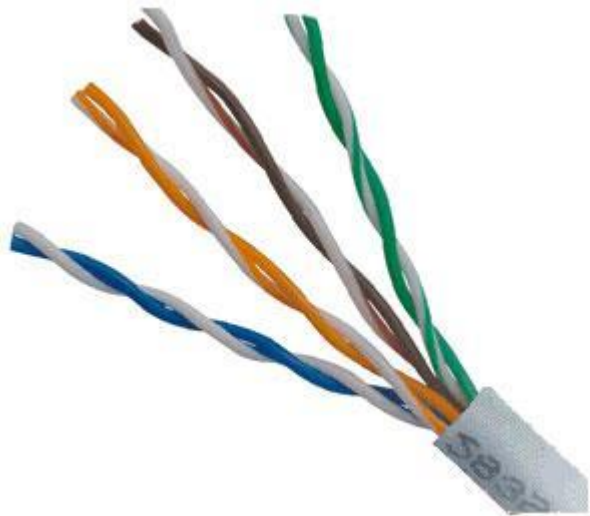
Consiste:

- ❑ en un conductor de cobre rodeado de una capa de aislante flexible.
- ❑ una malla de cobre tejida o una hoja metálica que actúa como segundo alambre del circuito y como blindaje para el conductor interno.
- ❑ la segunda capa o blindaje reduce la cantidad de interferencia electromagnética externa.
- ❑ la envoltura del cable recubre el blindaje.



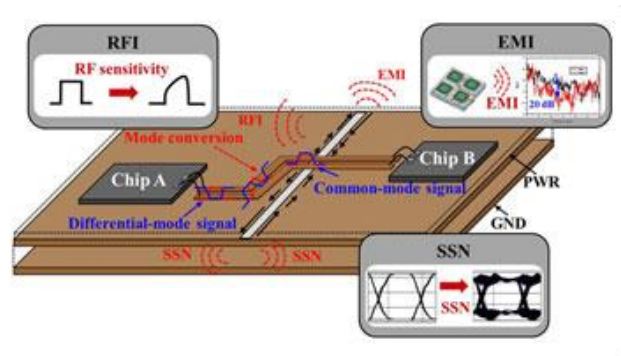
CABLE DE PAR TRENZADO NO BLINDADO (UTP)

- ❑ Consiste en cuatro pares de alambres codificados por color que han sido trenzados y cubiertos por un revestimiento de plástico flexible.
- ❑ El trenzado cancela las señales no deseadas.
- ❑ Este efecto de cancelación ayuda además a evitar la interferencia proveniente de fuentes internas denominada *crosstalk*.

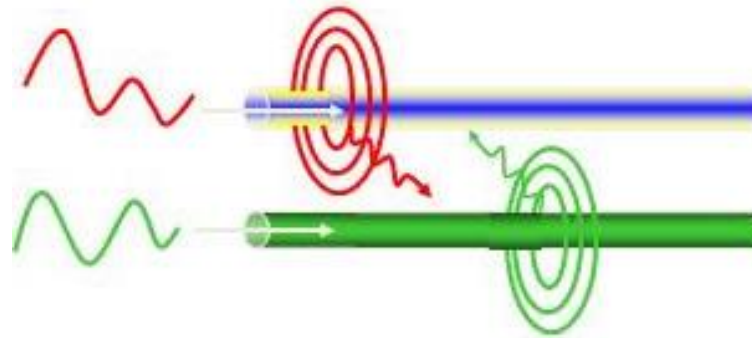


Interferencias

- **Interferencia electromagnética (EMI) o interferencia de radiofrecuencia (RFI):** las señales de EMI y RFI pueden distorsionar y dañar las señales de datos que transportan los medios de cobre. Las posibles fuentes de EMI y RFI incluyen las ondas de radio y dispositivos electromagnéticos como las luces fluorescentes o los motores eléctricos, como se muestra en la ilustración.



- **Crosstalk:** se trata de una perturbación causada por los campos eléctricos o magnéticos de una señal de un hilo a la señal de un hilo adyacente.



Estándares de cableado UTP

- ❑ Cumple con los estándares estipulados en conjunto por la Asociación de las Industrias de las Telecomunicaciones (TIA) y la Asociación de Industrias Electrónicas (EIA).
- ❑ TIA/EIA-568A estipula los estándares comerciales de cableado para las instalaciones LAN y es el estándar de mayor uso en entornos de cableado LAN.
- ❑ El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) define las características eléctricas del cableado de cobre.
- ❑ Los cables se dividen en categorías según su capacidad para transportar datos de ancho de banda a velocidades mayores.
 - Por ejemplo, el cable de Categoría 5 (Cat5) se utiliza comúnmente en las instalaciones fast ethernet (100 Mbit/s) y gigabit ethernet (1000 Mbit/s).



FIBRA ÓPTICA

- ❑ Existen fibras de plástico o de vidrio.
- ❑ Los bits se codifican en la fibra como impulsos de luz.

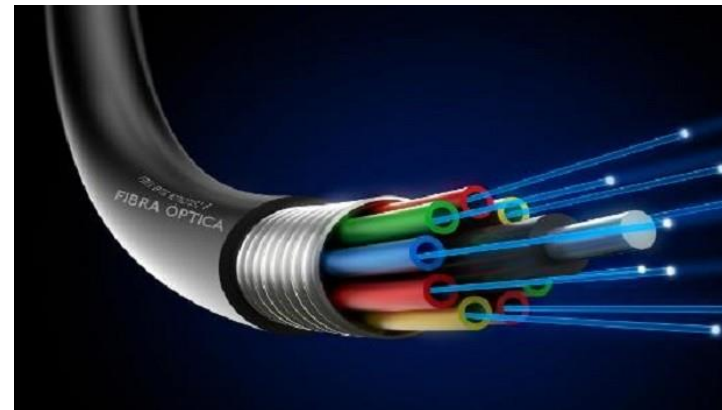
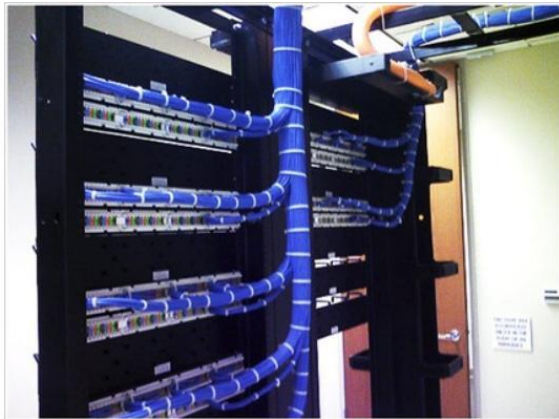


Comparación entre cableado de cobre y de fibra óptica

- ❑ La fibra es un medio inmune a la interferencia electromagnética y no conduce corriente eléctrica no deseada cuando existe un problema de conexión a tierra.
- ❑ La fibra puede utilizarse en longitudes mucho mayores que los medios de cobre sin la necesidad de regenerar la señal, ya que son finas y tienen una pérdida de señal relativamente baja.

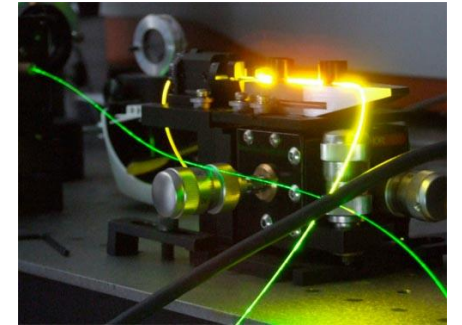


- ❑ Algunos problemas de implementación de la fibra óptica:
 - Más costoso que los medios de cobre en la misma distancia.
 - Se necesitan diferentes habilidades y equipamiento para terminar y empalmar la infraestructura de cables.
 - Manejo más cuidadoso que los medios de cobre.
- ❑ Se utiliza principalmente:
 - como cableado *backbone* para conexiones punto a punto con una gran cantidad de tráfico entre los servicios de distribución de datos.
 - para la interconexión de los edificios en el caso de los campus compuestos por varios edificios.



Fabricación de la fibra óptica

- ❑ Consisten en un revestimiento exterior de PVC y un conjunto de materiales de refuerzo que rodean la fibra óptica y su revestimiento.
- ❑ El revestimiento rodea la fibra de plástico o de vidrio y está diseñado para prevenir la pérdida de luz de la fibra.



Producción y detección de señales ópticas

- ❑ Los láseres o diodos de emisión de luz (LED) generan impulsos de luz que se utilizan para representar los datos transmitidos como bits en los medios.
- ❑ Los dispositivos electrónicos semiconductores, denominados fotodiodos, detectan los impulsos de luz y los convierten en voltajes que pueden reconstruirse en tramas de datos.



Fibra multimodo y monomodo

Los cables de fibra óptica pueden clasificarse en dos tipos:



❑ Monomodo

- transporta un sólo rayo de luz, generalmente emitido desde un láser. Este tipo de fibra puede transmitir impulsos ópticos en distancias muy largas, ya que la luz del láser es unidireccional y viaja a través del centro de la fibra.

❑ Multimodo

- a menudo utiliza emisores LED que no generan una única ola de luz coherente.
- la luz de un LED ingresa a la fibra multimodo en diferentes ángulos.



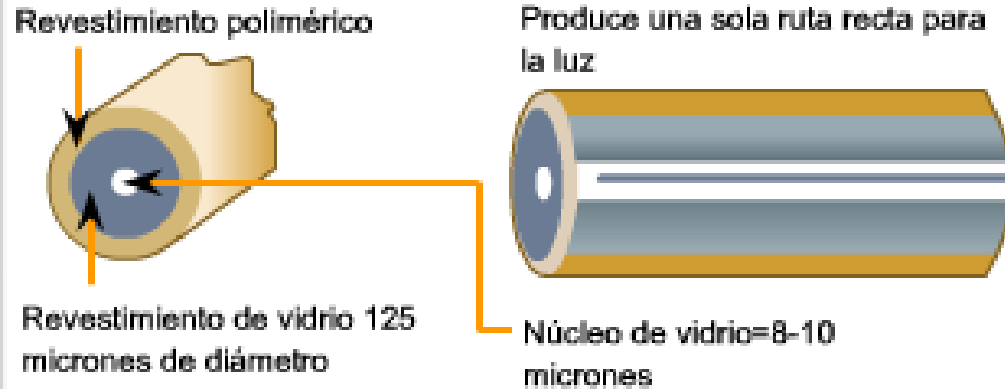
Dispersión Modal:

Son aquellos modos de luz que salen en momentos diferentes haciendo que el pulso de luz se propague. A medida que aumenta la longitud de la fibra, también aumenta la dispersión modal.



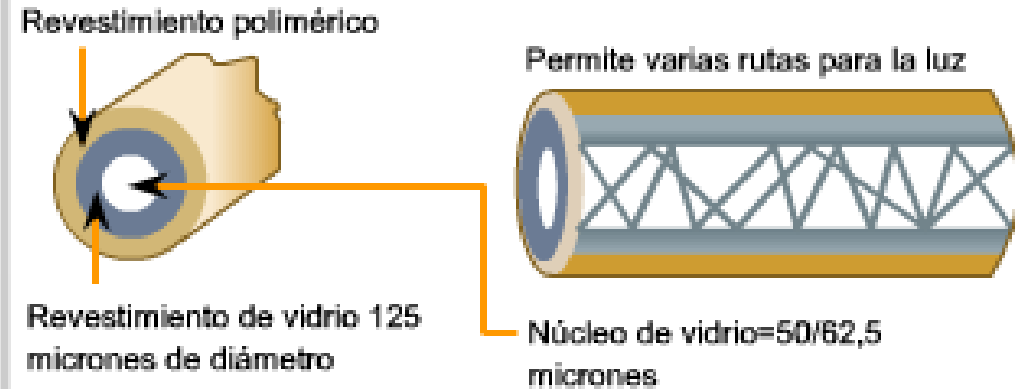
Modos de medios de fibra

Monomodo



- Núcleo pequeño
- Menor dispersión
- Ideal para aplicaciones de larga distancia (hasta 100 km, 62,14 mi.)
- Usa láseres como fuente de luz y es comúnmente utilizado con backbones de campus, para distancias de varios miles de metros

Multimodo



- Núcleo mayor que el del cable monomodo (50 micrones o mayor)
- Permite mayor dispersión y, por lo tanto, pérdida de señal
- Adecuado para aplicaciones de larga distancia, pero para menores distancias que el monomodo (hasta ~2 km, 6.560 pies)
- Usa LED como fuente de luz y es comúnmente utilizado en redes LAN o para distancias de unos doscientos metros dentro de redes de campus

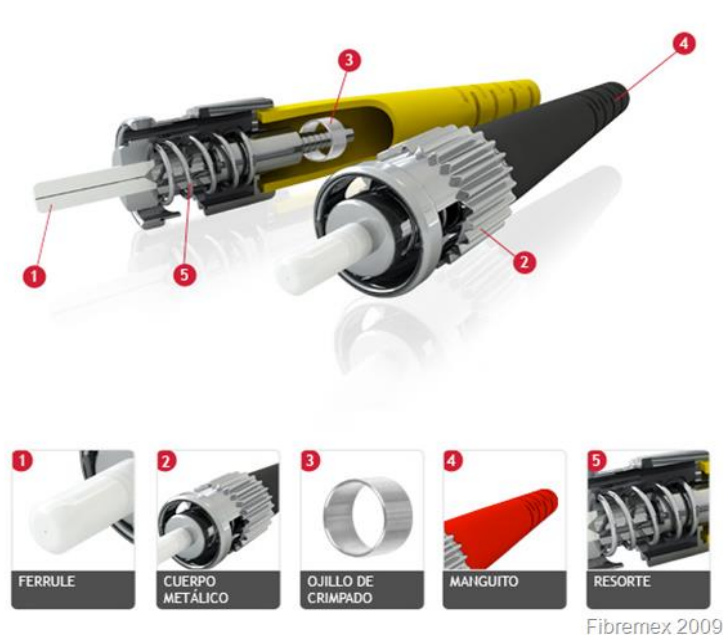


Conectores comunes de fibra óptica

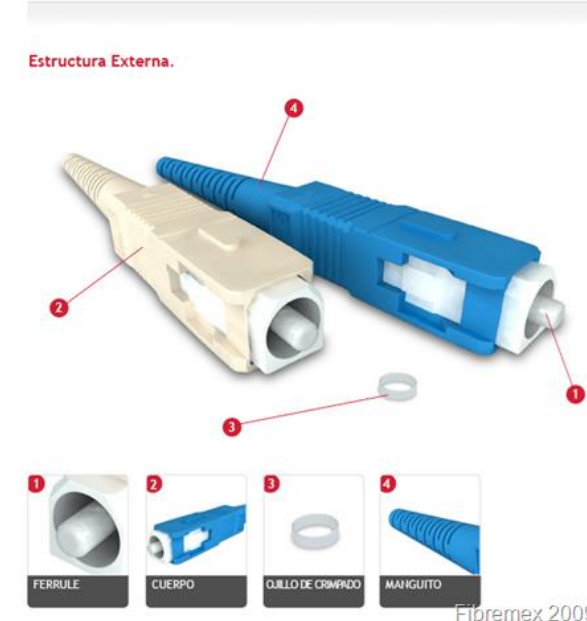
Los conectores de fibra óptica:

- **Punta Recta (ST)** (comercializado por AT&T): un conector muy común estilo Bayonet, ampliamente utilizado con fibra multimodo.
- **Conector suscriptor (SC)**: conector que utiliza un mecanismo de doble efecto para asegurar la inserción positiva. Este tipo de conector se utiliza ampliamente con fibra monomodo.
- **Conector Lucent (LC)**: un conector pequeño que está adquiriendo popularidad en su uso con fibra monomodo; también admite la fibra multimodo.

Conector ST



Conector SC



COMPARATIVO

	UTP	STP	Coaxial	Fibra Óptica
Tecnología ampliamente probada	Si	Si	Si	Si
Ancho de banda	Medio	Medio	Alto	Muy Alto
Hasta 1 Mhz	Si	Si	Si	Si
Hasta 10 Mhz	Si	Si	Si	Si
Hasta 20 Mhz	Si	Si	Si	Si
Hasta 100 Mhz	Si (*)	Si	Si	Si
Canales video	No	No	Si	Si
Canal Full Duplex	Si	Si	Si	Si
Distancias medias	100 m 65 Mhz	100 m 67 Mhz	500 (Ethernet)	2 km (Multi.) 100 km (Mono.)
Inmunidad Electromagnética	Limitada	Media	Media	Alta
Seguridad	Baja	Baja	Media	Alta
Coste	Bajo	Medio	Medio	Alto



CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS

¿Cómo se transfieren los datos a través de la red?

□ **Conmutación de circuitos**

Tipo de conmutación que establece un canal de comunicaciones dedicado entre dos estaciones. Se reservan recursos de transmisión y de conmutación de la red para su uso exclusivo en el circuito durante la conexión.

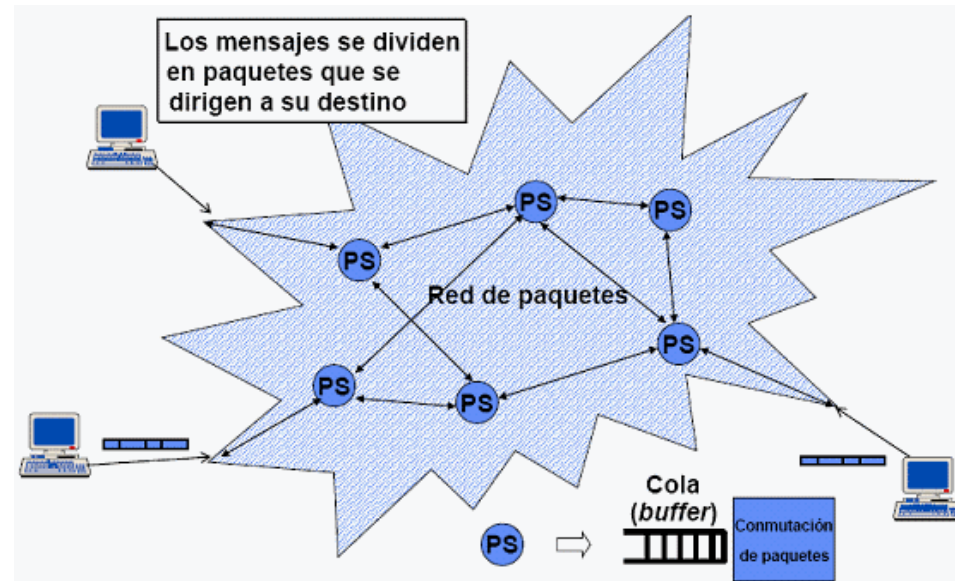
Una comunicación mediante circuitos conmutados necesita de las tres siguientes etapas:

- **Establecimiento del circuito**
- **Transferencia de datos**
- **Desconexión del circuito**



CONMUTACIÓN DE PAQUETES

- No existe reserva de recursos.
- Los datos se transmiten en trozos denominados paquetes.
- Cada paquete se trata de forma independiente, es decir, el emisor enumera cada paquete, le añade información de control y lo envía hacia su destino. Se utiliza normalmente en servicios sin conexión.



ANCHO DE BANDA

- El ancho de banda es la capacidad de un medio para transportar datos. El ancho de banda digital mide la cantidad de datos que pueden fluir desde un lugar hasta otro en un período determinado. El ancho de banda generalmente se mide en kilobits por segundo (kb/s) o megabits por segundo (Mb/s).
- El ancho de banda práctico de una red se determina mediante una combinación de factores:
 - Las propiedades de los medios físicos
 - Las tecnologías seleccionadas para la señalización y la detección de señales de red



RENDIMIENTO

(TASA DE TRANSFERENCIA)

- El rendimiento es la medida de transferencia de bits a través de los medios durante un período de tiempo determinado.
- Debido a diferentes factores, el rendimiento no suele coincidir con el ancho de banda especificado en las implementaciones de capa física. Muchos factores influyen en el rendimiento, incluidos los siguientes:
 - La cantidad de tráfico
 - El tipo de tráfico
 - La latencia creada por la cantidad de dispositivos de red encontrados entre origen y destino



RETARDOS EN INTERNET “REAL” Y LAS RUTAS SEGUIDAS POR LOS PAQUETES

- **Traceroute** es una herramienta de diagnóstico para mostrar el camino de los paquetes en una red IP y su retardo en tránsito.

```
C:\Users\L00638650>tracert www.google.com

Traza a la dirección www.google.com [74.125.225.112]
sobre un máximo de 30 saltos:

 1      1 ms      <1 ms      <1 ms  10.48.112.3
 2      1 ms      1 ms      1 ms   10.48.1.4
 3      *          -
```

Traza a la dirección www.l.google.com [209.85.129.99]
sobre un máximo de 30 saltos:

1	1 ms	<1 ms	<1 ms	192.168.1.1
2	37 ms	38 ms	36 ms	1.151.217.87.dynamic.jazztel.es [87.217.151.1]
3	*	*	*	Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
4	41 ms	42 ms	42 ms	130.216.106.212.static.jazztel.es [212.106.216.101]
5	*	*	*	Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
6	44 ms	42 ms	42 ms	t2-2.mpd02.mad05.atlas.cogentco.com [149.6.80.2]
7	78 ms	75 ms	75 ms	t3-3.mpd01.par02.atlas.cogentco.com [130.117.0.1]
8	77 ms	75 ms	75 ms	t7-1.mpd02.par01.atlas.cogentco.com [130.117.1.84]
9	77 ms	75 ms	78 ms	v3490.mpd01.lon01.atlas.cogentco.com [130.117.2.6]
10	77 ms	75 ms	*	t4-1.mpd01.lon01.atlas.cogentco.com [130.117.2.7]
11	74 ms	75 ms	75 ms	72.14.198.37
12	75 ms	75 ms	76 ms	209.85.252.40
13	85 ms	88 ms	91 ms	209.85.248.80
14	84 ms	85 ms	90 ms	72.14.232.209
15	89 ms	91 ms	84 ms	72.14.232.203
16	86 ms	89 ms	86 ms	72.14.233.206
17	89 ms	89 ms	88 ms	fk-in-f99.google.com [209.85.129.99]

Traza completa.

C:\Documents and Settings\Juan>_



BIBLIOGRAFÍA

❖ ***Computer Networking: A Top Down Approach***

4th edition

Jim Kurose, Keith Ross

Addison-Wesley, July 2007, ISBN: 9780321497703

❖ ***Data Communications and Networking,***

4th edition, USA,

Behrouz A. Forouzan

McGraw Hill, ISBN: 0072967757

❖ ***CCNA R&S: Introduction to Networks***

Capítulo 1 y Capítulo 4 hasta el tema Protocolos de la capa de enlace de datos

